

## MODELANDO TUS FINANZAS. UNA PROPUESTA DE EDUCACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIO-POLÍTICA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

**Fanny Aseneth Gutiérrez Rodríguez, Yael Carolina Rodríguez Moreno,  
Francisco Javier Camelo Bustos**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia),

Universidad Federal de Minas Gerais. (Brasil).

fagutierrezr@correo.udistrital.edu.co, yacrodriguezr@correo.udistrital.edu.co, fjcamelob@udistrital.edu.co

**Palabras clave:** modelación matemática crítica, educación financiera

**Key words:** critical mathematical modeling, financial education

### RESUMEN

Se da cuenta de avances en la estructuración de un trabajo para optar por el título de magíster en educación. La idea del trabajo surge de tres aspectos que consideramos relevantes: una revisión teórica de la perspectiva socio-política de la Educación Matemática, un proyecto de educación económica y financiera (Colombia) y un análisis del contexto de un colegio de Bogotá. A partir de lo anterior se plantea, junto con los estudiantes, analizar el uso de un crédito ofrecido por una empresa de servicio público, para generar un ambiente de aprendizaje, como posibilidad de trabajo en el aula. Allí, pretendemos analizar los discursos reflexivos y paralelos siguiendo la propuesta de Barbosa (2006 y 2007) con el fin de evidenciar posibles reflexiones en un proceso de modelación matemática.

### ABSTRACT

Advances of a master thesis in education are related. Three aspects are considered as relevant: a theoretical review of socio-political approaches in mathematics education, a financial literacy project in Colombia, and a school-context analysis in Bogotá. Accordingly, it is proposed to analyze with the students the uses of credits offered by public service companies. This constitutes a milieu of learning, as a possibility for work in classrooms. Within that milieu we intend to analyze reflexive and parallel discourses, as understood by Barbosa (2006 and 2007), in order to identify possible reflections in a mathematical modeling process.

## ■ Presentación

En este documento damos cuenta de algunos avances alcanzados en el desarrollo de un trabajo de grado, en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia), en el que planteamos trabajar la modelación matemática desde una perspectiva socio-crítica en el sentido que hemos identificado en Kaiser y Sriraman (2006) y Blomhøj (2009). Para ello, hemos tomado referentes de investigadores como Barbosa (2006 y 2007), Skovsmose (1999 y 2012) y Valero (2006), con lo que pretendemos aportar a las reflexiones sobre dicho tema en el contexto colombiano.

En este documento sólo daremos cuenta de avances en los aspectos teóricos, comenzando por mencionar que nuestro proyecto es el resultado de tres aspectos que confluyeron de manera compleja en su construcción: el contexto, la educación económica y financiera y los elementos teóricos de la educación matemática vista desde una perspectiva socio política, cada uno de los cuales describiremos a continuación.

## ■ Reconociendo el contexto

El contexto es el primer aspecto que ha influido en la definición de nuestra investigación, éste surge al ubicarnos en un colegio de la localidad Rafael Uribe Uribe de Bogotá, donde uno de los autores se desempeña como profesor de matemáticas.

Allí, se cuenta con un estudio denominado “documento de análisis del contexto” el cual es actualizado anualmente por la dependencia de trabajo social, apoyada en los demás miembros de la comunidad educativa. En éste se caracteriza la población atendida por el colegio teniendo en cuenta los ámbitos político, económico, social y cultural. Por este motivo, dicho documento se convierte en una fuente relevante para nuestra investigación, pues en él se hace evidente que los estudiantes y sus familias enfrentan diversas situaciones que inciden en el ambiente de la comunidad y, por ende de la institución. Algunas de éstas son la venta y el consumo de sustancias psicoactivas, inseguridad, violencia intrafamiliar, desplazamiento forzado, mal manejo de basuras, pandillismo, embarazo en menores de edad, abandono escolar, prostitución, entre otras, las cuales son mencionadas de manera explícita en dicho estudio.

A su vez, en el ámbito económico, es posible mencionar que las familias de los estudiantes pertenecen a los estratos 1 y 2, siendo los responsables de la manutención del grupo familiar principalmente padre y madre, en segundo lugar solamente madre y en menor proporción otros familiares. La vinculación laboral no es muy estable, y en los casos en que lo es, se posibilita encontrar empleos como vigilantes, obreros vinculados al oficio de la construcción, ventas ambulantes y oficios varios, contando con niveles medios de desempleo y de madres amas de casa. Así, los ingresos mensuales que provienen de dichas actividades laborales se encuentran alrededor de un salario mínimo mensual (616.000 pesos colombianos, para el año 2014) o menos en algunos casos.

A raíz de esta situación nos es posible observar que nuestros estudiantes y sus familias tienen inconvenientes en el cubrimiento de sus necesidades básicas entendidas como vivienda, servicios

públicos básicos, espacio doméstico, asistencia escolar y dependencia económica, según lo determinado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2005).

Además, como otro elemento de este contexto, que parece caracterizar la cultura de consumo colombiana, es posible identificar tres aspectos que consideramos muy importantes para nuestra investigación: primero, en muchas ocasiones compramos cosas que no necesitamos, segundo, no prevemos si podemos pagar algunos compromisos antes de adquirirlos y en tercer lugar no prevemos gastos ocasionales que pueden surgir frente a esos compromisos que adquirimos.

De acuerdo a lo anterior, y situados en el contexto de nuestros estudiantes una de las formas de realizar dicho consumo surgió cuando dos de ellos se encontraban discutiendo por el pago de los intereses de un préstamo de dinero de uno al otro, y solicitaron la ayuda de la maestra para solucionarlo en el salón de clase. Así, al cuestionar al estudiante deudor éste mencionó que ya había hecho el pago del préstamo, pero que lo pendiente era el pago de los intereses, ya que le estaban siendo cobrados al 100%. Al socializar dicha situación en el salón de clases, algunos estudiantes expresaron que era “usura”, término que fue necesario aclarar pues no todos conocían el significado. De esta manera, quien lo mencionó hizo referencia a que era lo mismo que sucedía con un crédito usado por su familia, reconociendo que el pago final está por encima de lo que se compra, sin que este estudiante pudiera entender cómo funciona dicho cobro; esto fue un detonante que causó gran conmoción, ya que surgieron muchas opiniones.

La anterior situación nos permitió confirmar por medio de los estudiantes que sus familias hacen uso de dicho crédito, el cual ha sido planteado como un mecanismo eficiente para que la población de menores ingresos de Bogotá acceda al sistema bancario. El pago de éste se encuentra vinculado al recibo de servicio público de electricidad y energía, es decir se hace por medio del recibo de la luz.

Sin embargo, es posible reconocer diversas posiciones frente al endeudamiento que las familias del contexto en mención han venido adquiriendo gracias al uso, en ocasiones inadecuado, de este producto, pues lo que realmente sucede es que se ha generado un sistema de consumo sin conciencia el cual prevalece por encima del cubrimiento de las necesidades primarias.

### ■ Educación económica y financiera

El segundo aspecto surge al identificar que en Bogotá el Ministerio de Educación Nacional (2012) pretende impulsar el desarrollo de una propuesta de educación económica y financiera, la cual se concretó con un convenio entre la Ministra de Educación de Colombia de ese entonces, Fernanda Campo y la presidenta de Asobancaria, Mercedes Cuellar. En esta propuesta, se pretende formalizar este tipo de educación mediante el artículo 145 del Plan Nacional de Desarrollo o ley 1450 del 2011 (tema educación) con el fin de desarrollar en los estudiantes competencias desde el punto de vista financiero en la toma decisiones responsables, anexando esta área en el currículo de matemáticas y sociales.

Además, recientemente se ha dado a conocer por diferentes medios de comunicación que en los resultados obtenidos en las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) Colombia ocupa el último lugar en cuanto a educación financiera (El tiempo, 2014). A su vez, es importante resaltar que en esta ocasión se evaluaron los conocimientos relacionados con la gestión de cuentas y tarjetas

bancarias, la planificación de las finanzas personales, la comprensión de los riesgos, intereses o impuestos, así como los derechos y deberes como consumidores.

En consecuencia, se plantea que a partir del próximo año (2015) en todos los colegios se debe implementar en el currículo de matemáticas, educación económica y financiera. De esta forma, al cuestionarnos acerca de las intencionalidades del proyecto antes mencionado, nos inquieta el tipo de educación financiera que se impartirá a los estudiantes así como los objetivos de la misma, ya que al ser partícipes de uno de los proyectos piloto, observamos que la organización de las mallas curriculares y las actividades propuestas se encuentran más al ejercicio de una obediencia al sistema financiero de nuestro país. Por ello, pretendemos asumir una posición diferente que nos permita abordar dicha educación de una manera más significativa y reflexiva para los estudiantes.

### ■ Aproximándonos a la teoría

El tercer aspecto que confluyó en la construcción de nuestra investigación hace referencia a una revisión teórica buscando hacer de las matemáticas escolares algo más allá de la enseñanza de ciertos conceptos en un aula de clases. En este espacio los autores comprendimos que la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas tiene otras implicaciones, más allá de una educación basada en un sistema de logros o de competencias.

Ahora, como lo plantea Valero (2006), aunque nosotros como profesores estemos pensando en hacer de las matemáticas escolares algo vivencial, los estudiantes continúan sintiéndose frustrados, ajenos y distantes. Más aún, esta situación se complejiza si consideramos que las matemáticas no aportan suficientemente a una reflexión sobre las difíciles condiciones de vida que ellos afrontan, como las mencionadas anteriormente.

De esta forma, ante tal complejidad nos ubicamos en una perspectiva que implica vincular la educación matemática con una visión social y política. Pues, al tener la intención de que nuestros estudiantes interpreten o reinterpreten los contextos en los cuales se desenvuelven, se hace necesario tener en cuenta dichos aspectos.

Así, consideramos lo social y lo político en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas tal como lo plantean Skovsmose (1999) y Valero (2006), aceptando como principio que desde lo social se sobrepasa el ámbito individual, dado que hay una continua interacción entre los participantes del aula y los diversos procesos que intervienen en la construcción del conocimiento. De esta forma, es importante reconocer que todo aquello que sucede en la clase de matemáticas es una práctica social, donde se consideran los sujetos, los intercambios, el contexto, y los procesos de negociación de significados, en conjunto, tal como lo ha planteado Skovsmose (2012).

El hecho de considerar la educación matemática como un proceso social al interior del aula de clase, implica reconocer que ésta no es ajena a un ejercicio de poder, siendo éste un proceso político. Pues, el poder no sólo se refleja en los representantes legales de un país, sino en el ejercicio de participación de las personas que se empoderan para interpretar y transformar sus realidades.

A su vez, siguiendo lo planteado por Valero (2006) dicho ejercicio de poder condiciona los modos de pensar y actuar de los sujetos en situaciones diversas. Lo anterior, en tanto que toda relación social lleva inmersa la (re) producción de las prácticas establecidas en la sociedad de la cual es parte.

Skovsmose (1999 y 2012) señaló cómo las matemáticas se han convertido en un fuerte apoyo para los argumentos en la toma de decisiones en la sociedad, quedando ocultos los procesos matemáticos utilizados. Ello, implica reconocer que los modelos matemáticos no son neutrales, pues dependen de cómo se genera la intencionalidad a partir de la situación que se desee estudiar (Barbosa, 2006).

Así, la importancia de la modelación matemática en el aula de clase puede provenir del hecho de que los modelos matemáticos permiten describir, analizar, predecir y reflexionar, sobre las situaciones de desigualdad, y por ende, sobre la toma de decisiones. Es decir, como lo plantea Blomhøj (2009), se posibilita reflexionar de manera crítica sobre procesos específicos de modelación matemática y sus aplicaciones en situaciones de la vida real.

En este sentido, la modelación matemática, vista desde una perspectiva socio-crítica, se constituye en algo relevante para poder entender las realidades de los estudiantes, en tanto que con dichos procesos de modelación es posible dar cuenta de la construcción de argumentos basados en las matemáticas escolares.

Nuestra pretensión es propiciar espacios de interacción entendidos como aquellos que "ocurren cuando los estudiantes se reúnen entre sí, o con sus maestros con el propósito de discutir actividades de modelación" (Barbosa, 2007, p.3), cuando esto sucede, surgen los discursos como interacciones verbales los cuales hemos determinado como objeto de investigación siguiendo la propuesta de Barbosa (2007).

Así, al entender las prácticas de modelación de los estudiantes como prácticas discursivas Barbosa (2007) inspirado en Skovsmose propone la existencia de rutas de modelado, las cuales están conformadas por: discursos matemáticos que se refieren a los procedimientos y conceptos matemáticos puros; tecnológicos, que se refieren a la traducción en términos de matemáticas del fenómeno elegido para estudiar y los discursos reflexivos, que se refieren a la naturaleza de los modelos matemáticos y la influencia de los criterios utilizados en los resultados (Barbosa, 2006).

Siguiendo los planteamientos de Barbosa (2006) observaremos la producción de discursos por parte de los estudiantes, pero al reconocer que ellos no pueden ser obligados a generarlos, nos centraremos en aquellos discursos que son reflexivos puesto que estos permiten dar sentido al proceso de modelación en el ambiente de aprendizaje generado.

El autor plantea la posibilidad de dos momentos para el surgimiento de los discursos reflexivos, uno de ellos se relaciona con "el análisis de los criterios que se utilizan en la construcción de modelos matemáticos" (Barbosa, 2006, p.6) y el segundo cuando se comparan modelos y resultados producidos por diferentes grupos de estudiantes.

Entonces, la importancia del discurso reflexivo se sitúa en la relación existente entre los criterios de construcción y los resultados de un modelo matemático determinado. Dado que a partir de ello, los estudiantes tienen la posibilidad de reconocer que dicho modelo no es una descripción neutral de la realidad (Barbosa, 2006).

De la misma manera, en los espacios de interacción que se dan en las prácticas de modelación, surgen unos discursos que no forman parte de las rutas de modelado y que por ello son denominados discursos paralelos (Barbosa, 2007). Sin embargo, estos también se constituyen para nosotros en objeto de investigación, en tanto están relacionados con el contexto social y cultural de los estudiantes, y por ende producen discernimientos sobre la cultura de la clase de matemáticas y la realidad social en que ésta se sitúa.

### ■ Encontrando un ambiente de aprendizaje

A partir de los elementos expuestos anteriormente lo que queremos en nuestro trabajo de grado es propiciar un ambiente de aprendizaje que nos permita analizar los discursos que emergen en situaciones económicas y financieras como la mencionada en este documento.

Dado lo anterior, se hace importante tener presente las características que debe tener el montaje o “diseño” de un ambiente de aprendizaje desde esta perspectiva, para lo cual es necesario identificar que los procesos de enseñanza - aprendizaje en la escuela se pueden observar como una acción, la cual según Skovsmose (1999) es un acto deliberado y consciente en el que surge de manera directa una relación entre las intenciones y las disposiciones de los sujetos partícipes, viéndose reflejados tanto sus antecedentes como sus porvenires. En este sentido, Skovsmose (1999) plantea que “la triada disposición–intención–acción ofrece un marco para hablar del aprendizaje como acción dentro de la educación matemática crítica.” (Valero, 1999, p. XVI).

De igual forma, un montaje en esta perspectiva se caracteriza por no ser preestablecido, ya que en él se manejan espacios y condiciones dinámicas puesto que surgen de la negociación entre los estudiantes y el maestro, siendo una prioridad para la mayoría de ellos.

En esta perspectiva los *escenarios de investigación* se presentan como situaciones particulares que fomentan la indagación por parte de los estudiantes (Skovsmose, 2012). Así, la actividad desarrollada por ellos surge como un intento de generar un nuevo paradigma, distanciándose de la recepción de ideas y la realización de ejercicios dados por el profesor, siendo esto último lo que Skovsmose (1999) denomina *paradigma del ejercicio*.

Skovsmose (2012) plantea que las prácticas en los escenarios de investigación y el paradigma del ejercicio, pueden interactuar con diferentes tipos de “referencias” relativas a la producción de significados de los conceptos matemáticos, las cuales son:

- Las matemáticas puras si se trata de preguntas y actividades matemáticas.
- Una semirrealidad si son planteamientos en una realidad artificial, es decir construida.
- Las situaciones de la vida real las cuales se encuentran determinadas en el contexto del estudiante, siendo cercanas a éste.

A partir de la combinación de dichas referencias con las dos formas en que puede organizarse la actividad de los estudiantes, surgen seis tipos diferentes de ambientes de aprendizaje que permiten el paso del uno al otro sin ser estáticos, los cuales se pueden ver en la Figura N°1.

**Figura N°1. Ambientes de aprendizaje**

		Formas de organización de la actividad de los estudiantes	
		Paradigma del ejercicio	Escenarios de investigación
Tipo de referencia	Matemáticas puras	(1)	(2)
	Semirrealidad	(3)	(4)
	Situaciones de la vida real	(5)	(6)

Ahora bien, el montaje de estos escenarios de investigación busca propiciar la formulación de preguntas y la búsqueda de explicaciones que le posibiliten a los estudiantes interpretar su contexto, tal que en el surgimiento de nuevos ambientes de aprendizaje se favorecen reacciones frente a determinadas situaciones que posteriormente puedan implicar la transformación de las mismas.

De esta forma, con el desarrollo de nuestra investigación se busca identificar posibilidades y desafíos de un ambiente de modelación matemática desde una perspectiva socio crítica, en una situación económica y financiera por medio de los discursos producidos por los estudiantes. Por ello, pretendemos generar un ambiente con las características específicas ya mencionadas, que nos permita reconocer interpretaciones de los estudiantes frente a situaciones planteadas desde el índole social y político, a través de los discursos, así como las implicaciones del uso de la modelación matemática en una situación socialmente relevante para los intereses de los estudiantes.

### ■ Referencias bibliográficas

- Barbosa, J.C. (2006). *Mathematical modelling, the sociocritical perspective and the reflexive discussions*. Recuperado el 12 de Mayo de 2013, de <http://tsg.icme11.org/document/get/439>.
- Barbosa, J.C. (2007). *Mathematical modeling and parallel discussions*. Recuperado el 03 de abril de 2014, de <http://www.uefs.br/nupemm/cerme2007.pdf>.
- Blomhøj, M. (2009). *Different perspectives on mathematical modelling in educational research categorizing the TSG21 papers*. Recuperado el 12 de Mayo de 2013, de <http://tsg.icme11.org/document/get/811>.



- DANE (2005). *Necesidades básicas*. Recuperado el 09 de Septiembre de 2013 de [https://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/prest\\_NBI\\_100708.pdf](https://www.dane.gov.co/censo/files/resultados/prest_NBI_100708.pdf).
- Kaiser, G. y Sriraman, B. (2006). *A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education*. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38(3), 302-310.
- Ministerio de Educación Nacional (2012). *Inicia estrategia para implementar Programa de Educación Económica y Financiera*. *Centro virtual de noticias de la educación*. Bogotá. Recuperado el 15 de agosto de 2013 de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-296469.html>
- El Tiempo. (2014, julio 9). Pruebas Pisa Colombia julio 2014 | Portafolio.co. Portafolio.co. Recuperado a partir de <http://www.portafolio.co/economia/pruebas-pisa-colombia-julio-2014>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica* (Paola Valero, Trad.). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Skovsmose, O. (2012). Escenarios de investigación. En P. Valero & O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 109-130). Bogotá: una empresa docente. Recuperado a partir de <http://funes.uniandes.edu.co/2004/>
- Valero, P. (2006). *¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2013, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-113423.html>.